

RC 造構造部材の実験データベースの構築とその利用

建築構造研究グループ 主任研究員 向井 智久、田尻清太郎

国際地震工学センター 主任研究員 谷 昌典

I はじめに

高強度材料を含めた鉄筋コンクリート造の構造部材を対象として、過去に行われた鉄筋コンクリート造構造部材の構造実験結果から適切なデータを選定、収集し、基準明確化のために強度、剛性及び変形能の評価精度に関する知見を取り纏め、提案される評価方法が適切に利用されるための基盤を構築し、技術基準解説書に示されている各構造性能評価項目に対して慣用として用いられている設計式および日本建築学会などから提案されている各評価式を対象に、その精度を検証することを本課題の目的としている。

II 研究の概要

現在の構造設計で使用されている部材の構造性能評価式の精度検証を目的として、既往の研究で実施された構造実験を調査し、普通強度材料および高強度材料を用いた鉄筋コンクリート造構造部材に関する構造性能についてのデータベースを作成する。対象とする部材は「梁・柱」、「袖壁付き柱」、「腰壁・垂れ壁付き梁」、「耐力壁」、「柱梁接合部」とする。

これらの実験データは、基本的には「日本建築学会構造系論文集」、「日本建築学会技術報告集」、「日本コンクリート工学会 年次大会論文集」、「日本コンクリート工学会 コンクリート論文集」の文献から既に収集してきた。対象期間は1973年～2013年である。

また本研究で対象とする構造性能評価項目は、構造設計で必要とする項目とし、

- ・弾性剛性、降伏点剛性低下率、せん断破壊時変形
- ・ひび割れ強度（曲げ、せん断）、曲げ降伏強度
- ・終局強度（曲げ、せん断）、付着割裂強度
- ・破壊形式
- ・限界変形角

としている。

III 研究成果の概要

構築したデータベースを利用した結果を部材毎に示す。

【梁部材】曲げ終局強度（図1参照）、せん断強度については、既往の設計式によって精度よく実験データを評価できることを確認した。一方、降伏点剛性の評価についてはせん断スパン比が2.0未満の時に推定精度がよくないことが分かった。今後は、評価式自体が不連続性を持っていることを解決する必要があると考えられる。

【柱部材】曲げ終局強度式（図2参照）の精度が軸力に依存していることが明らかになった。今後は、従来設計式の精度をさらに向上させるためには、詳細な検討が必要であると考えられる。せん断強度式は、現行基準に示されている設計式が適正であることが改めて確認された。

【腰壁・垂れ壁付き梁】本検討では39体であり、他の部材と比べ実験データが少ない。せん断破壊（図3参照）は脆性的な破壊であり、実験によるデータの蓄積が必要不可欠であり、早急に実験を実施する必要があると考えられる。

【袖壁付き柱】本検討では計204体である。実験のそのほとんどが両側均等袖壁付き柱の断面で行われている。実務設計では片側袖壁付き柱および不均等袖壁付き柱など様々な断面形状に対応する必要があるが、その情報は極めて少ない状況である。せん断終局強度式については近年開発されているものがあり、その精度（図4参照）についても確認した。

【耐力壁】本検討では507体の実験データを収集した。破壊形式に関しては、曲げ型（曲げ降伏後のせん断破壊含む）とせん断型の試験体がほぼ半数ずつと偏りは見られない。

また、開口を有する試験体では、開口補強筋がせん断終局強度等（図5参照）に影響を及ぼすことが考えられるが、開口補強筋の配筋位置が不明な試験体も多数見られた。

【柱梁接合部】

十字形、ト形の試験体に比べるとT形、L形の試験体の数は少なく、特に主筋を折り曲げ定着の試験体の数が少ない。近年柱梁接合部の曲げ降伏の破壊が確認されているため、終局強度（図6参照）について検討しその精度を確認した。

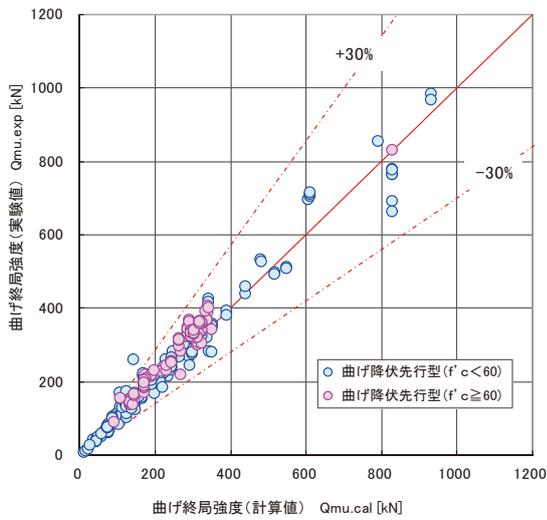


図1 梁の曲げ終局強度の精度

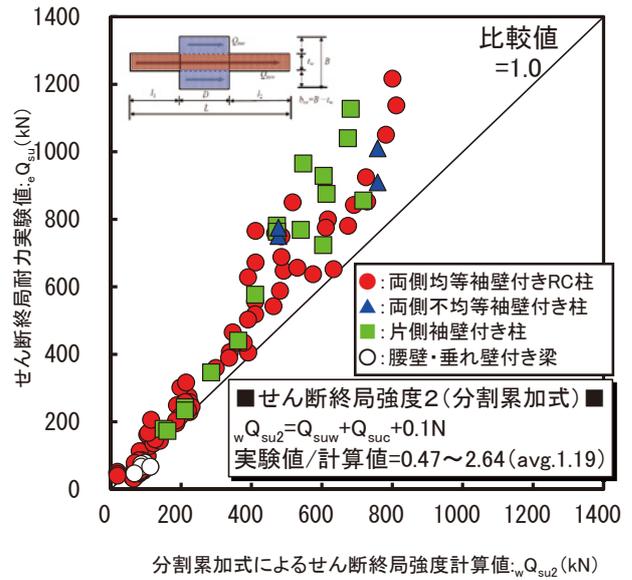


図4 袖壁付き柱のせん断終局強度の精度

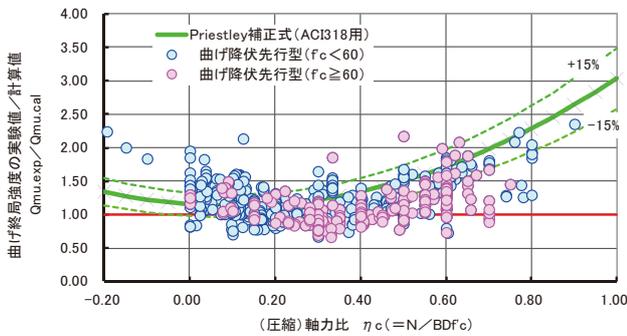


図2 柱の曲げ終局強度式の軸力依存

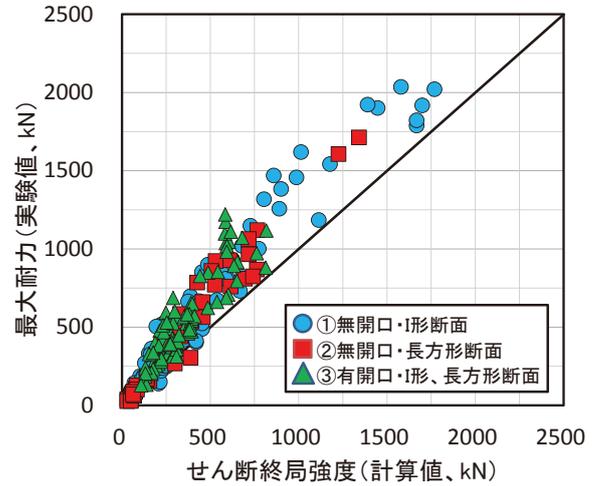


図5 耐力壁のせん断終局強度の精度

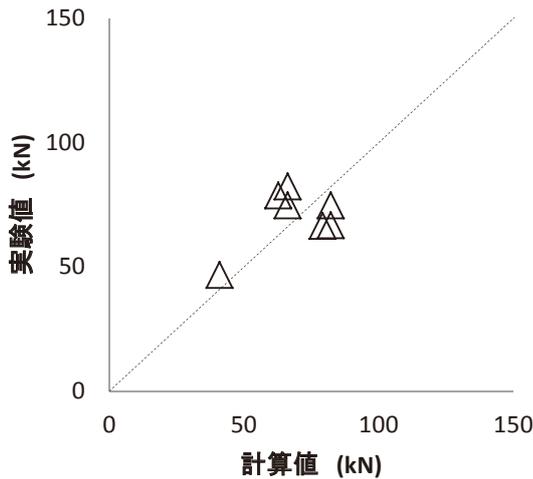


図3 垂れ壁腰壁付き梁のせん断終局強度の精度

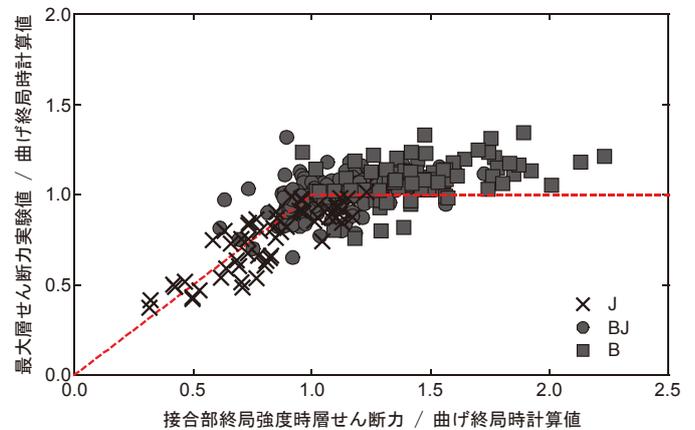


図6 柱梁接合部の終局強度と最大耐力